



PCT/EP 03 / 02843  
Rec'd PCTO 22 MAR 2005

REC'D	05 DEC 2003
WIPO	PCT

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 02 OCT. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

#### DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS CONFORMÉMENT À LA RÈGLE 17.1.a) OU b)



INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354°01

### REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W /260899

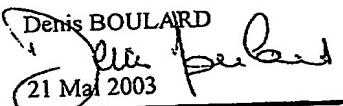
21 MAI 2003		Réserve à l'INPI
REMISE DES PIÈCES DATE LIEU	75 INPI PARIS B 0306121	<b>[1] NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		L'OREAL Denis BOULARD - D.I.P.I. 6, rue Bertrand Sincholle 92585 CLICHY cedex France
DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI	21 MAI 2003	
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) OA03198/BN/SD		
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie		
<b>[2] NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>
Demande de brevet initiale ou demande de certificat d'utilité initiale		N° Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> N° Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>
Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale		<input type="checkbox"/> N° Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>
<b>[3] TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)		
Polymères séquencés et compositions cosmétiques contenant de tels polymères		
<b>[4] DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> N° 0211949 Pays ou organisation Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»
<b>[5] DEMANDEUR</b>		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»
Nom ou dénomination sociale		L'ORÉAL
Prénoms		
Forme juridique		SA
N° SIREN		1 . . . . . . . .
Code APE-NAF		1 . . . . .
Adresse	Rue	14, rue Royale
	Code postal et ville	75008 PARIS
Pays		France
Nationalité		Française
N° de téléphone (facultatif)		01.47.56.80.61
N° de télécopie (facultatif)		01.47.56.73.88
Adresse électronique (facultatif)		

**BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

21 MAI 2003	
REMISE DES RECÉP	Réponné à l'INPI
DATE	75 INPI PARIS B
LIEU	0306121
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	

DB 540 W /260899

<b>6 VOS RÉFÉRENCES POUR CE DOSSIER :</b> <i>( facultatif )</i>		OA03198/BN/SD
<b>7 MANDATAIRE</b>		
Nom		BOULARD
Prénom		Denis
Cabinet ou Société		L'ORÉAL
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	6 rue Bertrand Sincholle
	Code postal et ville	92585 CLICHY Cedex
N° de téléphone <i>( facultatif )</i>		01.47.56.80.61
N° de télécopie <i>( facultatif )</i>		01.47.56.73.88
Adresse électronique <i>( facultatif )</i>		
<b>8 INVENTEUR (S)</b>		
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée
<b>9 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
<b>10 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requise antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :
Si vous avez utilisé l'imprimé « Suite », indiquez le nombre de pages jointes		
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> <i>( Nom et qualité du signataire )</i>		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 
Denis BOULARD elle Boula		
21 Mai 2003		

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.  
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

La présente invention a trait à de nouveaux polymères de structure spécifique.

La présente invention se rapporte également à des compositions cosmétiques comprenant de tels polymères.

5 Divers types de polymères sont conventionnellement utilisés dans les compositions cosmétiques en raison des diverses propriétés qu'ils peuvent apporter à ces compositions.

10 Ils sont par exemple utilisés dans des compositions de maquillage ou de soin de la peau, des lèvres ou des phanères telles que des vernis à ongles ou des compositions pour les cheveux.

15 Cependant, en utilisant au sein d'une même composition deux polymères incompatibles, c'est à dire non miscibles dans un même solvant, le formateur est confronté, du fait de l'incompatibilité des polymères, à des problèmes de séparation de phases, voire de décantation, et de manière générale à l'obtention d'une composition non homogène. Ces problèmes ne pouvaient être jusqu'ici résolus que par la présence dans la composition d'un composé permettant de compatibiliser les polymères entre eux.

20 Le but de la présente invention est de proposer un polymère qui, lorsqu'il est inclus dans une composition, en particulier une composition cosmétique, permette que cette composition ne présente pas les inconvénients, limitations, défauts et désavantages des compositions de l'art antérieur.

25 Ce but est atteint, conformément à la présente invention, grâce à un polymère, dit polymère séquencé, comprenant au moins une première séquence (ou bloc) et au moins une deuxième séquence (ou bloc) incompatibles l'une avec l'autre, la première séquence ayant une température de transition vitreuse ( $T_g$ ) comprise entre 20 et 40°C et la deuxième séquence ayant une température de transition vitreuse inférieure ou égale à 20°C ou une température de transition vitreuse supérieure ou égale à 40°C, lesdites première et deuxième séquences étant reliées entre elles par un segment intermédiaire comprenant au moins un monomère constitutif de la première séquence et au moins un monomère constitutif de la deuxième séquence, ledit polymère ayant une indice de polydispersité I supérieur à 2.

35 Par "au moins" une séquence, on entend une ou plusieurs séquences.

40 Le segment intermédiaire comprenant au moins un monomère constitutif de la première séquence et au moins un monomère constitutif de la deuxième séquence du polymère permet de "compatibiliser" ces séquences.

45 En incorporant ces nouveaux polymères dans des compositions cosmétiques, la demanderesse a découvert que certains de ces polymères décrits plus en détail ci-dessous, avaient des propriétés cosmétiques très intéressantes. De manière générale, ces polymères peuvent être incorporés dans des compositions à une teneur élevée en matières sèche, typiquement supérieure à 10% et présentent une facilité de formulation. Utilisés dans des produits pour cheveux, ils en améliorent à la fois le pouvoir coiffant et la souplesse. Ils augmentent la résistance aux chocs des vernis à ongles et améliorent la tenue d'une grande variété de compositions de maquillage sans provoquer chez l'utilisateur un sentiment d'inconfort.

50 L'invention a également pour objet une composition cosmétique comprenant un tel polymère.

Un autre objet de l'invention est aussi un procédé cosmétique de maquillage ou de soin des matières kératiniques comprenant l'application sur les matières kératiniques, d'une composition cosmétique selon l'invention.

5 L'invention se rapporte encore à l'utilisation du polymère selon l'invention dans une composition cosmétique, comme agent pour améliorer la tenue de ladite composition.

10 L'invention se rapporte enfin à l'utilisation du polymère selon l'invention dans une composition présentant des propriétés de tenue améliorées.

15 Spécifiquement, le polymère, selon l'invention, est un polymère linéaire. Cela signifie que l'invention n'entend pas couvrir les polymères ayant une structure non linéaire, par exemple ramifiée, en étoile, greffée, ou autre.

20 De préférence, le polymère selon l'invention n'est pas hydrosoluble, c'est à dire que le polymère, sans modification de pH, n'est pas soluble dans l'eau ou dans un solvant aqueux à une teneur en matière active d'au moins 1% en poids, à température ambiante (25°C).

25 Le polymère selon l'invention comprend au moins une première séquence (ou bloc) et au moins une deuxième séquence (ou bloc) incompatibles l'une avec l'autre, la première séquence ayant une température de transition vitreuse (Tg) comprise entre 20 et 40°C et la deuxième séquence ayant une température de transition vitreuse inférieure ou égale à 20°C ou une température de transition vitreuse supérieure ou égale à 40°C, lesdites première et deuxième séquences étant reliées entre elles par un segment intermédiaire comprenant au moins un monomère constitutif de la première séquence et au moins un monomère constitutif de la deuxième séquence, ledit polymère ayant un indice de polydispersité I supérieur à 2.

30 L'indice de polydispersité I du polymère est égal au rapport de la masse moyenne en poids Mw sur la masse moyenne en nombre Mn.

35 On détermine les masses molaires moyennes en poids (Mw) et en nombre (Mn) par chromatographie liquide par perméation de gel (solvant THF, courbe d'étalonnage établie avec des étalons de polystyrène linéaire, détecteur réfractométrique).

40 La masse moyenne en poids (Mw) du polymère selon l'invention est de préférence inférieure ou égale à 150 000, elle va par exemple de 35 000 à 150 000, et mieux de 45 000 à 100 000.

45 La masse moyenne en nombre (Mn) du polymère selon l'invention est de préférence inférieure ou égale 40 000, elle va par exemple de 10 000 à 40 000, et mieux de 12 000 à 25 000.

45 De préférence, l'indice de polydispersité du polymère selon l'invention est supérieur à 2, de préférence supérieur ou égal à 2,5, et mieux supérieur ou égal à 2,8 et notamment, compris entre 2,8 et 6.

Méthode de mesure de la température de transition vitreuse Tg du polymère

La mesure de la température de transition vitreuse (Tg) du polymère est effectuée par DMTA (Dynamical and Mechanical Temperature Analysis ou Analyse dynamique et mécanique en température).

Pour mesurer la température de transition vitreuse (Tg) du polymère, on effectue des essais de viscoélasticimétrie avec un appareil DMTA de Polymer TA Instruments (modèle DMA2980), sur un échantillon de film de polymère d'environ  $200 \pm 50 \mu\text{m}$  d'épaisseur, 10 mm de largeur et 15 mm de longueur, après séchage pendant 7 jours sur plaque thermostatée ou en boîte à gants à  $30/35^\circ\text{C}$  et  $50\pm 15\%$  d'humidité relative. On impose à cet échantillon une sollicitation de traction. L'échantillon subit une force statique, par exemple de 0,01 N, à laquelle se superpose un déplacement sinusoïdal de, par exemple,  $\pm 8 \mu\text{m}$  à la fréquence de 1 Hz. On travaille ainsi dans le domaine linéaire, sous de faibles niveaux de déformation. Cette sollicitation est effectuée sur l'échantillon à des températures variant de  $-150^\circ\text{C}$  à  $+220^\circ\text{C}$ , avec une variation de température de  $3^\circ\text{C}$  par minute.

On mesure alors le module complexe  $E^* = E' + iE''$  du polymère testé en fonction de la température.

De ces mesures, on déduit les modules dynamiques  $E'$  de conservation et  $E''$  de perte, ainsi que le pouvoir amortissant :  $\text{tg}\delta = E''/E'$ .

Puis on trace la courbe des valeurs de  $\text{tg}\delta$  en fonction de la température. La (ou les) températures de transition vitreuse Tg du polymère correspond(ent) à la (aux) température(s) à la(aux)quelle(s) on détecte un maximum local sur cette courbe.

Lorsque la courbe présente plusieurs pics, on prend comme valeur de Tg principale du polymère testé la température pour laquelle la courbe présente le pic de plus forte amplitude (c'est à dire correspondant à la plus grande valeur de  $\text{tg}\delta$  ).

- Chaque séquence ou bloc du polymère selon l'invention est issue d'un type de monomère ou de plusieurs types de monomères différents.

Cela signifie que chaque séquence peut être constituée d'un homopolymère ou d'un copolymère ; ce copolymère constituant la séquence pouvant être à son tour statistique ou alterné.

Le segment intermédiaire comprenant au moins un monomère constitutif de la première séquence et au moins un monomère constitutif de la deuxième séquence du polymère est lui même un polymère statistique ou à gradient.

Le polymère selon l'invention comprend au moins une première séquence ayant une température de transition vitreuse (Tg) comprise entre 20 et  $40^\circ\text{C}$  et au moins une deuxième séquence ayant une température de transition vitreuse inférieure ou égale à  $20^\circ\text{C}$  ou une température de transition vitreuse supérieure ou égale à  $40^\circ\text{C}$ .

Les températures de transition vitreuse indiquées pour les première et deuxième séquences sont des Tg théoriques. Elles sont déterminées à partir des Tg théoriques des monomères constitutifs de chacune des séquences, que l'on peut trouver dans un manuel de référence tel que le Polymer Handbook, 3<sup>rd</sup> ed, 1989, John Wiley, selon la relation suivante :

$$1/Tg = \sum_i (\omega_i / Tg_i) \quad (\text{Loi de Fox}),$$

$\omega_i$  étant la fraction massique du monomère  $i$  et  $Tg_i$  étant la température de transition vitreuse de l'homopolymère du monomère  $i$ .

On peut également mesurer la Tg de chacune des séquences par la méthode de DMTA telle que décrit plus haut, en effectuant la mesure sur un film de polymère constitué par la séquence en question, synthétisée dans des conditions identiques.

5 Dans ce cas la Tg théorique correspondante est égale à la Tg mesurée par DMTA – 15°C.

Sauf indication contraire, les Tg indiquées pour les première et deuxième séquences dans le présente demande sont des Tg théoriques.

10 L'écart entre les températures de transition vitreuse des première et deuxième séquences est généralement supérieur à 20°C, de préférence supérieur à 30°C, il est au maximum de + 80°C.

De préférence, la proportion de la première séquence de Tg comprise entre 20 et 40°C va de 10 à 85% en poids du polymère, mieux de 30 à 80% et encore mieux de 50 à 15 70%.

20 La deuxième séquence peut être une séquence ayant une Tg supérieure ou égale à 40°C, par exemple une Tg allant de 40 à 120°C, de préférence supérieure ou égale à 50°C, allant par exemple de 50°C à 150°C, et mieux supérieure ou égale à 60°C, par exemple de 60°C à 100°C.

25 Alternativement, la deuxième séquence peut avoir une Tg inférieure ou égale à 20°C, par exemple de 20 à – 80°C, de préférence inférieure à 15°C, notamment allant de 15°C à – 80°C et mieux inférieur à 10°C, par exemple allant de 0°C à –50°C, .

30 La première séquence, qui a une Tg comprise entre 20 et 40°C, est un homopolymère ou un copolymère.

Dans le cas où cette séquence est un homopolymère, elle est issue de monomères, qui sont tel(s) que les homopolymères préparés à partir de ces monomères ont des températures de transition vitreuse comprises entre 20 et 40°C. Cette première séquence peut être un homopolymère, constitué par un seul type de monomère (dont la Tg de l'homopolymère correspondant va de 20°C à 40°C).

35 Les monomères dont les homopolymères ont des températures de transition vitreuse comprise entre 20 et 40°C sont, de préférence, choisis parmi le méthacrylate de butyle, l'acrylate de cyclodécyle, l'acrylate de néopentyle, l'isodécylacrylamide et leurs mélanges.

40 Dans le cas où la première séquence est un copolymère, elle est issue en totalité ou en partie de un ou de plusieurs monomères, dont la nature et la concentration sont choisis de telle sorte que la Tg du copolymère résultant soit comprise entre 20 et 40°C.

45 La première séquence peut par exemple être issue en totalité ou en partie de monomères qui sont tels que les homopolymères préparés à partir de ces monomères ont des Tg supérieures ou égales à 40°C et de monomères qui sont tels que les homopolymères préparés à partir de ces monomères ont des Tg inférieures ou égales à 20°C, tels que décrits plus loin, lesdits monomères étant choisis de telle sorte que la Tg du copolymère formant la première séquence est comprise entre 20 et 40°C.

50 De tels monomères sont par exemple choisis parmi le méthacrylate de méthyle, l'acrylate et le méthacrylate d'isobornyle, le méthacrylate de trifluoroéthyle, l'acrylate de butyle, l'acrylate d'éthyl-2 hexyle et leurs mélanges.

Selon un premier mode de réalisation, la deuxième séquence a une Tg supérieure ou égale à 40°C, et est un homopolymère ou un copolymère.

Dans le cas où cette deuxième séquence est un homopolymère, elle est issue de monomères, qui sont tel(s) que les homopolymères préparés à partir de ces monomères ont des températures de transition vitreuse supérieures ou égales à 40°C.

5 Cette deuxième séquence peut être un homopolymère, constitué par un seul type de monomère (dont la Tg de l'homopolymère correspondant est supérieure ou égale à 40°C).

10 Dans le cas où la deuxième séquence est un copolymère, elle peut être issue en totalité ou en partie de un ou de plusieurs monomères, dont la nature et la concentration sont choisis de façon que la Tg du copolymère résultant soit supérieure ou égale à 40°C. Le copolymère peut par exemple comprendre des monomères qui sont tel(s) que les homopolymères préparés à partir de ces monomères ont des Tg inférieures à 40°C, choisis parmi les monomères de Tg comprise entre 20 à 40°C décrits plus haut et/ou les monomères de Tg inférieure à 20°C décrits ci-après.

15

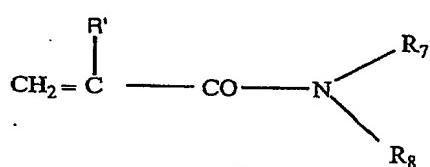
Les monomères dont les homopolymères ont des températures de transition vitreuse supérieures ou égales à 40°C sont, de préférence, choisis parmi les monomères suivants :

20 - les méthacrylates de formule  $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{-COOR}_1$ , dans laquelle R<sub>1</sub> représente un groupe alkyle linéaire ou ramifié contenant de 1 à 4 atomes de carbone, tel qu'un groupe méthyle, éthyle, propyle ou isobutyle, ledit groupe alkyle pouvant en outre être éventuellement substitué par un ou plusieurs substituants choisis parmi les groupes hydroxyle et les atomes d'halogènes (Cl, Br, I, F), ou R<sub>1</sub> représente un groupe cycloalkyle en C<sub>4</sub> à C<sub>12</sub>,

25 - les acrylates de formule  $\text{CH}_2 = \text{CH-COOR}_2$ , dans laquelle R<sub>2</sub> représente un groupe cycloalkyle en C<sub>4</sub> à C<sub>12</sub> tel que l'acrylate d'isobornyle ou un groupe tertio butyle,

30

- les (méth)acrylamides de formule :



35 où R<sub>7</sub> et R<sub>8</sub> identiques ou différents représentent chacun un atome d'hydrogène ou un groupe alkyle en C<sub>4</sub> à C<sub>12</sub> linéaire ou ramifié, tel qu'un groupe n-butyle, t-butyle, isopropyle, isohexyle, isoctyle, ou isononyle ; ou R<sub>7</sub> représente H et R<sub>8</sub> représente un groupement 1,1-diméthyl-3-oxobutyl,

40 et R' désigne H ou méthyle. Comme exemple de monomères, on peut citer le N-butylacrylamide, le N-t-butylacrylamide, le N-isopropylacrylamide, le N,N-diméthylacrylamide et le N,N-dibutylacrylamide ,

- le styrène et ses dérivés tels que le chlorostyrène,

45 - et leurs mélanges.

Des monomères particulièrement préférés sont le méthacrylate de méthyle, le méthacrylate d'isobutyle, le (méth)acrylate d'isobornyle, le méthacrylate de trifluoroéthyle, le styrène et leurs mélanges.

5 De préférence, la proportion de la deuxième séquence de Tg supérieure ou égale à 40°C va de 10 à 85% en poids du polymère, mieux de 20 à 70% et encore mieux de 30 à 70%.

10 Selon un second mode de réalisation, la deuxième séquence peut être choisie parmi les séquences de Tg inférieure ou égale à 20°C.

Cette deuxième séquence de Tg inférieure ou égale à 20°C, est un homopolymère ou un copolymère.

15 Dans le cas où cette deuxième séquence est un homopolymère, elle est issue en totalité ou en partie de un ou de plusieurs monomères, qui sont tel(s) que les homopolymères préparés à partir de ces monomères ont des températures de transition vitreuse est inférieure ou égale à 20°C. Cette deuxième séquence peut être un homopolymère, constitué par un seul type de monomère (dont la Tg de l'homopolymère correspondant est inférieure ou égale à 20°C).

20 Dans le cas où la deuxième séquence est un copolymère, elle peut être issue en totalité ou en partie de un ou de plusieurs monomères, dont la nature et la concentration sont choisis de façon que la Tg du copolymère résultant soit inférieure ou égale à 20°C.

25 Elle peut par exemple comprendre un ou de plusieurs monomères qui sont tel(s) que les homopolymères préparés à partir de ces monomères ont des Tg supérieures à 20°C, tels que les monomères décrits plus haut.

Les monomères dont les homopolymères ont des Tg inférieures ou égales à 20°C sont, de préférence, choisis parmi les monomères suivants :

30 - les acrylates de formule  $\text{CH}_2 = \text{CHCOOR}_3$ ,

35  $R_3$  représentant un groupe alkyle en C<sub>1</sub> à C<sub>12</sub> linéaire ou ramifié à l'exception du groupe tertiobutyle, dans lequel se trouve(nt) éventuellement intercalé(s) un ou plusieurs hétéroatomes choisis parmi O, N, S, ledit groupe alkyle pouvant en outre être éventuellement substitué par un ou plusieurs substituants choisis parmi les groupes hydroxyle et les atomes d'halogène (Cl, Br, I et F), ou  $R_3$  représente un alkyle en C<sub>1</sub> à C<sub>12</sub> - POE (polyoxyéthylène) avec répétition du motif oxyéthylène de 5 à 30 fois, par exemple méthoxy-POE, ou  $R_3$  représente un groupement polyoxyéthyléné comprenant de 5 à 30 motifs d'oxyde d'éthylène ;

40 - les méthacrylates de formule  $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{-COOR}_4$ ,

45  $R_4$  représentant un groupe alkyle en C<sub>6</sub> à C<sub>12</sub> linéaire ou ramifié, dans lequel se trouve(nt) éventuellement intercalé(s) un ou plusieurs hétéroatomes choisis parmi O, N et S, ledit groupe alkyle pouvant en outre être éventuellement substitué par un ou plusieurs substituants choisis parmi les groupes hydroxyle et les atomes d'halogènes (Cl, Br, I, F);

- les esters de vinyle de formule  $R_5\text{-CO-O-CH} = \text{CH}_2$   
où  $R_5$  représente un groupe alkyle en C<sub>4</sub> à C<sub>12</sub> linéaire ou ramifié ;

50 - les éthers de vinyle et d'alkyle en C<sub>4</sub> à C<sub>12</sub>, tels que l'éther de vinyle et de méthyle et l'éther de vinyle et d'éthyle.

- les N-alkyl en C<sub>4</sub> à C<sub>12</sub> acrylamides, tels que le N-octylacrylamide,
- et leurs mélanges.

5 Les monomères particulièrement préférés pour la deuxième séquence sont les acrylates d'alkyles dont la chaîne alkyle comprend de 1 à 10 atomes de carbone, à l'exception du groupe tertiobutyle, tels que l'acrylate de méthyle, l'acrylate d'isobutyle, l'acrylate d'éthyl-2 hexyle et leurs mélanges.

10 De préférence, la proportion de la deuxième séquence de Tg inférieure ou égale à 40°C va de 10 à 85% en poids du polymère, mieux de 20 à 70% et encore mieux de 20 à 50%.

15 Néanmoins, chacune des séquences peut contenir en proportion minoritaire au moins un monomère constitutif de l'autre séquence.  
Ainsi la première séquence peut contenir au moins un monomère constitutif de la deuxième séquence et inversement.

20 La première séquence, qui a une température de transition vitreuse comprise entre 20 et 40°C, et/ou la deuxième séquence, ayant une température de transition vitreuse supérieure ou égale à 40°C ou une température de transition vitreuse inférieure ou égale à 20°C, peu(ven)t comprendre, outre les monomères indiqués ci-dessus, un ou plusieurs autres monomères différents appelés monomères additionnels.  
La nature et la quantité de ce ou ces monomères additionnels sont de préférence choisies de manière à ce que la séquence dans laquelle ils se trouvent ait la température de transition vitreuse désirée.

Ce monomère additionnel est par exemple choisi parmi :

- a) les monomères hydrophiles tels que :
  - les monomères à insaturation(s) éthylénique(s) comprenant au moins une fonction acide carboxylique ou sulfonique comme par exemple : l'acide acrylique, l'acide méthacrylique, l'acide crotonique, l'anhydride maléique, l'acide itaconique, l'acide fumarique, l'acide maléique, l'acide styrènesulfonique, l'acide acrylamidopropanesulfonique, l'acide vinylbenzoïque, l'acide vinylphosphorique et les sels de ceux-ci,
  - les monomères à insaturation(s) éthylénique(s) comprenant au moins une fonction hydroxyle comme le méthacrylate de 2-hydroxypropyle, le méthacrylate de 2-hydroxyéthyle, l'acrylate de 2-hydroxypropyle et l'acrylate de 2-hydroxyéthyle
  - les monomères à insaturation(s) éthylénique(s) comprenant au moins une fonction amine tertiaire comme la 2-vinylpyridine, la 4-vinylpyridine, le méthacrylate de diméthylaminoéthyle, le méthacrylate de diéthylaminoéthyle, le diméthylaminopropyl méthacrylamide et les sels de ceux-ci
- b) les monomères à insaturation éthylénique comprenant un ou plusieurs atomes de silicone tels que le méthacryloxypropyl triméthoxy silane, le méthacryloxypropyl tris (triméthylsiloxy) silane,
- et leurs mélanges.

50 Ce ou ces monomères additionnels représente(nt) généralement une quantité inférieure ou égale à 30% en poids, par exemple de 1 à 30% en poids, de préférence de 5 à 20% en poids et, de préférence encore, de 7 à 15% en poids du poids total des première et/ou deuxième séquences.

Le polymère selon l'invention peut être obtenu par polymérisation radicalaire en solution selon le procédé de préparation suivant :

- une partie du solvant de polymérisation est introduite dans un réacteur adapté et chauffée jusqu'à atteindre la température adéquate pour la polymérisation (typiquement entre 60 et 120°C),
- une fois cette température atteinte, les monomères constitutifs de la première séquence sont introduits en présence d'une partie de l'initiateur de polymérisation,
- au bout d'un temps T correspondant à un taux de conversion maximum de 90%, les monomères constitutifs de la deuxième séquence et l'autre partie de l'initiateur sont introduits,
- on laisse réagir le mélange pendant un temps T' (allant de 3 à 6 h) au bout duquel le mélange est ramené à température ambiante,
- on obtient le polymère en solution dans le solvant de polymérisation.

Par solvant de polymérisation, on entend un solvant ou un mélange de solvants. Le solvant de polymérisation peut être choisi notamment parmi l'acétate d'éthyle, l'acétate de butyle, les alcools tels que l'isopropanol, l'éthanol, les alcanes aliphastiques tels que l'isododécane et leurs mélanges. De préférence, le solvant de polymérisation est un mélange acétate de butyle et isopropanol ou l'isododécane.

Le temps T correspond à un taux de conversion de 90%, c'est à dire à un pourcentage en poids en monomères constitutifs de la première séquence consommés de 90%.

La température de polymérisation va de préférence de 60 à 120°C et préférentiellement de 80 à 100°C.

L'initiateur de polymérisation peut être choisi parmi les peroxydes organiques comprenant de 8 à 30 atomes de carbone ; on peut citer par exemple le 2,5-Bis(2-éthylhexanoylperoxy)-2,5-diméthylhexane commercialisé sous la référence Trigonox® 141 par la société Akzo Nobel.

L'invention concerne également les compositions cosmétiques comprenant le polymère de structure spécifique, tel qu'il a été décrit ci-dessus.

Généralement, ces compositions contiennent de 0,1 à 60 % en poids, de préférence de 0,5 à 50 % en poids, et de préférence encore de 1 à 40 % en poids du polymère selon l'invention.

Ces compositions cosmétiques, selon l'invention, comprennent, outre lesdits polymères, un milieu physiologiquement acceptable, c'est-à-dire un milieu compatible avec les matières kératiniques, comme la peau, les cheveux, les cils, les sourcils et les ongles.

Ledit milieu, physiologiquement acceptable, comprend généralement un solvant approprié, physiologiquement acceptable, dans lequel le polymère selon l'invention se trouve sous forme dissoute ou dispersée.

La composition peut ainsi comprendre, un milieu hydrophile comprenant de l'eau ou un mélange d'eau et de solvant(s) organique(s) hydrophile(s) comme les alcools et notamment les monoalcools inférieurs linéaires ou ramifiés ayant de 2 à 5 atomes de

- carbone comme l'éthanol, l'isopropanol ou le n-propanol, et les polyols comme la glycérine, la diglycérine, le propylène glycol, le sorbitol, le pentylène glycol, et les polyéthylène glycols, ou bien encore des éthers en C<sub>2</sub> et des aldéhydes en C<sub>2</sub>-C<sub>4</sub> hydrophiles. Lorsque la composition comprend un tel milieu hydrophile, le polymère selon l'invention se trouve alors de préférence sous forme dispersée dans ledit milieu. L'eau ou le mélange d'eau et de solvants organiques hydrophiles peut être présent dans la composition selon l'invention en une teneur allant de 0,1 % à 99 % en poids, par rapport au poids total de la composition, et de préférence de 10 % à 80 % en poids.
- La composition peut comprendre, outre le polymère séquencé décrit précédemment selon l'invention, un polymère additionnel tel qu'un polymère filmogène. Selon la présente invention, on entend par "polymère filmogène", un polymère apte à former à lui seul ou en présence d'un agent auxiliaire de filmification, un film continu et adhérent sur un support, notamment sur les matières kératiniques.
- Parmi les polymères filmogènes utilisables dans la composition de la présente invention, on peut citer les polymères synthétiques, de type radicalaire ou de type polycondensat, les polymères d'origine naturelle et leurs mélanges. Comme polymère filmogène, on peut citer en particulier les polymères acryliques, les polyuréthanes, les polyesters, les polyamides, les polyurées, les polymères cellulosiques comme la nitrocellulose.
- La composition peut également comprendre une phase grasse, notamment constituée de corps gras liquides à température ambiante (25°C en général) et/ou de corps gras solides à température ambiante tels que les cires, les corps gras pâteux, les gommes et leurs mélanges. Ces corps gras peuvent être d'origine animale, végétale, minérale ou synthétique. Cette phase grasse peut, en outre, contenir des solvants organiques lipophiles.
- Comme corps gras liquides à température ambiante, appelés souvent huiles, utilisables dans l'invention, on peut citer : les huiles hydrocarbonées d'origine animale telles que le perhydroqualène ; les huiles hydrocarbonées végétales telles que les triglycérides liquides d'acides gras de 4 à 10 atomes de carbone comme les triglycérides des acides heptanoïque ou octanoïque, ou encore les huiles de tournesol, de maïs, de soja, de pépins de raisin, de sésame, d'abricot, de macadamia, de ricin, d'avocat, les triglycérides des acides caprylique/caprique, l'huile de jojoba, de beurre de karité ; les hydrocarbures linéaires ou ramifiés, d'origine minérale ou synthétique tels que les huiles de paraffine et leurs dérivés, la vaseline, les polydécènes, le polyisobutène hydrogéné tel que le parléam ; les esters et les éthers de synthèse notamment d'acides gras comme par exemple l'huile de Purcellin, le myristate d'isopropyle, le palmitate d'éthyl-2-hexyle, le stéarate d'octyl-2-dodécyle, l'érucate d'octyl-2-dodécyle, l'isostéarate d'isostéaryl ; les esters hydroxylés comme l'isostéaryl lactate, l'octylhydroxystéarate, l'hydroxystéarate d'octyldodécyle, le diisostéarylmalate, le citrate de triisocétyle, des heptanoates, octanoates, décanoates d'alcools gras ; des esters de polyol comme le dioctanoate de propylène glycol, le diheptanoate de néopentylglycol, le diisononanoate de diéthyléneglycol ; et les esters du pentaérythritol ; des alcools gras ayant de 12 à 26 atomes de carbone comme l'octyldodécanol, le 2-butyloctanol, le 2-hexyldécanol, le 2-undécylpentadécanol, l'alcool oléique ; les huiles fluorées partiellement hydrocarbonées et/ou siliconées ; les huiles siliconées comme les polyméthylsiloxanes (PDMS) volatiles ou non, linéaires ou cycliques, liquides ou pâteux à température ambiante comme les cyclométhicones, les diméthicones, comportant éventuellement un groupement phényle, comme les phényl triméthicones, les phényltriméthylsiloxydiphényl siloxanes, les diphenylméthyldiméthyl-trisiloxanes, les diphenyl diméthicones, les phényl diméthicones, les polyméthylphényl siloxanes ; leurs mélanges.

Ces huiles peuvent être présentes en une teneur allant de 0,01 à 90 %, et mieux de 0,1 à 85 % en poids, par rapport au poids total de la composition.

- La composition selon l'invention peut également comprendre un ou plusieurs solvants organiques, cosmétiquement acceptables (tolérance, toxicologie et toucher acceptables). Ces solvants peuvent être généralement présents en une teneur allant de 0 à 90 %, de préférence de 0,1 à 90%, de préférence encore de 10 à 90% en poids, par rapport au poids total de la composition, et mieux de 30 à 90 %.
- 10 Comme solvants utilisables dans la composition de l'invention, on peut citer, outre les solvants organiques hydrophiles cités plus haut, les cétones liquides à température ambiante tels que méthyléthylcétone, méthylisobutylcétone, diisobutylcétone, l'isophorone, la cyclohexanone, l'acétone ; les éthers de propylène glycol liquides à température ambiante tels que le monométhyléther de propylène glycol, l'acétate de monométhyl éther de propylène glycol, le mono n-butyl éther de dipropylène glycol ; les esters à chaîne courte (ayant de 3 à 8 atomes de carbone au total) tels que l'acétate d'éthyle, l'acétate de méthyle, l'acétate de propyle, l'acétate de n-butyle, l'acétate d'isopentyle ; les éthers liquides à température ambiante tels que le diéthyléther, le diméthyléther ou le dichlorodiéthyléther ; les alcanes liquides à température ambiante tels que le décane, l'heptane, le dodécane, l'isododécané, le cyclohexane ; les composés cycliques aromatiques liquides à température ambiante tels que le toluène et le xylène ; les aldéhydes liquides à température ambiante tels que le benzaldéhyde, l'acétaldéhyde et leurs mélanges.
- 15 25 Par cire au sens de la présente invention, on entend un composé lipophile, solide à température ambiante (25 °C), à changement d'état solide/liquide réversible, ayant un point de fusion supérieur ou égal à 30 °C pouvant aller jusqu'à 120 °C. En portant la cire à l'état liquide (fusion), il est possible de la rendre miscible aux huiles éventuellement présentes et de former un mélange homogène microscopiquement, mais en ramenant la température du mélange à la température ambiante, on obtient une recristallisation de la cire dans les huiles du mélange. Le point de fusion de la cire peut être mesuré à l'aide d'un calorimètre à balayage différentiel (D.S.C.), par exemple le calorimètre vendu sous la dénomination DSC 30 par la société METLER.
- 30 35 La cire peut également présenter une dureté allant de 0,05 MPa à 15 MPa, et de préférence allant de 6 MPa à 15 MPa . La dureté est déterminée par la mesure de la force en compression mesurée à 20 °C à l'aide du texturomètre vendu sous la dénomination TA-TX2i par la société RHEO, équipé d'un cylindre en inox d'un diamètre de 2 mm se déplaçant à la vitesse de mesure de 0,1 mm/s, et pénétrant dans la cire à une profondeur de pénétration de 0,3 mm.
- 40 45 Les cires peuvent être hydrocarbonées, fluorées et/ou siliconées et être d'origine végétale, minérale, animale et/ou synthétique. En particulier, les cires présentent une température de fusion supérieure à 25 °C et mieux supérieure à 45 °C. Comme cire utilisable dans la composition de l'invention, on peut citer la cire d'abeilles, la cire de Carnauba ou de Candellila, la paraffine, les cires microcristallines, la crésine ou l'ozokérite ; les cires synthétiques comme les cires de polyéthylène ou de Fischer Tropsch, les cires de silicones comme les alkyl ou alkoxy-diméticone ayant de 16 à 45 atomes de carbone.
- 50 Les gommes sont généralement des polydiméthylsiloxanes (PDMS) à haut poids moléculaire ou des gommes de cellulose ou des polysaccharides et les corps pâteux sont

- généralement des composés hydrocarbonés comme les lanolines et leurs dérivés ou encore des PDMS.
- La nature et la quantité des corps solides sont fonction des propriétés mécaniques et des textures recherchées. A titre indicatif, la composition peut contenir de 0 à 50 % en poids de cires, par rapport au poids total de la composition et mieux de 1 à 30 % en poids. Le polymère peut être associé à un ou des agents auxiliaires de filmification. Un tel agent de filmification peut être choisi parmi tous les composés connus de l'homme du métier comme étant susceptibles de remplir la fonction recherchée, et notamment être choisi parmi les agents plastifiants et les agents de coalescence.
- La composition selon l'invention peut en outre comprendre une ou des matières colorantes choisies parmi les colorants hydrosolubles, et les matières colorantes pulvérulentes comme les pigments, les nacres, et les paillettes bien connues de l'homme du métier. Les matières colorantes peuvent être présentes, dans la composition, en une teneur allant de 0,01 % à 50 % en poids, par rapport au poids de la composition, de préférence de 0,01 % à 30 % en poids.
- Par pigments, il faut comprendre des particules de toute forme, blanches ou colorées, minérales ou organiques, insolubles dans le milieu physiologique, destinées à colorer la composition.
- Par nacres, il faut comprendre des particules de toute forme irisées, notamment produites par certains mollusques dans leur coquille ou bien synthétisées.
- Les pigments peuvent être blancs ou colorés, minéraux et/ou organiques. On peut citer, parmi les pigments minéraux, le dioxyde de titane, éventuellement traité en surface, les oxydes de zirconium ou de cérium, ainsi que les oxydes de zinc, de fer (noir, jaune ou rouge) ou de chrome, le violet de manganèse, le bleu outremer, l'hydrate de chrome et le bleu ferrique, les poudres métalliques comme la poudre d'aluminium, la poudre de cuivre.
- Parmi les pigments organiques, on peut citer le noir de carbone, les pigments de type D & C, et les laques à base de carmin de cochenille, de baryum, strontium, calcium, aluminium.
- Les pigments nacrés peuvent être choisis parmi les pigments nacrés blancs tels que le mica recouvert de titane, ou d'oxychlorure de bismuth, les pigments nacrés colorés tels que le mica titane recouvert avec des oxydes de fer, le mica titane recouvert avec notamment du bleu ferrique ou de l'oxyde de chrome, le mica titane recouvert avec un pigment organique du type précité ainsi que les pigments nacrés à base d'oxychlorure de bismuth.
- Les colorants hydrosolubles sont par exemple le jus de betterave, le bleu de méthylène.
- La composition selon l'invention peut comprendre en outre en outre une ou plusieurs charges, notamment en une teneur allant de 0,01 % à 50 % en poids, par rapport au poids total de la composition, de préférence allant de 0,01 % à 30 % en poids. Par charges, il faut comprendre des particules de toute forme, incolores ou blanches, minérales ou de synthèse, insolubles dans le milieu de la composition quelle que soit la température à laquelle la composition est fabriquée. Ces charges servent notamment à modifier la rhéologie ou la texture de la composition.
- Les charges peuvent être minérales ou organiques de toute forme, plaquettaires, sphériques ou oblongues, quelle que soit la forme cristallographique (par exemple feuillet, cubique, hexagonale, orthorombique, etc). On peut citer le talc, le mica, la silice, le kaolin, les poudres de polyamide (Nylon®) (Orgasol® de chez Atochem), de poly-β-

alanine et de polyéthylène, les poudres de polymères de tétrafluoroéthylène (Téflon®), la lauroyl-lysine, l'amidon, le nitre de bore, les microsphères creuses polymériques telles que celles de chlorure de polyvinylidène/acrylonitrile comme l'Expancel® (Nobel Industrie), de copolymères d'acide acrylique (Polytrap® de la société Dow Corning) et les 5 microbilles de résine de silicone (Tospearls® de Toshiba, par exemple), les particules de polyorganosiloxanes élastomères, le carbonate de calcium précipité, le carbonate et l'hydro-carbonate de magnésium, l'hydroxyapatite, les microsphères de silice creuses (Silica Beads® de Maprecos), les microcapsules de verre ou de céramique, les savons métalliques dérivés d'acides organiques carboxyliques ayant de 8 à 22 atomes de 10 carbone, de préférence de 12 à 18 atomes de carbone, par exemple le stéarate de zinc, de magnésium ou de lithium, le laurate de zinc, le myristate de magnésium.

La composition selon l'invention peut également contenir des ingrédients couramment utilisés en cosmétique, tels que les vitamines, les épaississants, les oligo-éléments, les 15 adoucissants, les séquestrants, les parfums, les agents alcalinisants ou acidifiants, les conservateurs, les filtres solaires, les tensioactifs, les anti-oxydants, les agents anti-chutes des cheveux, les agents anti-pelliculaires, les agents propulseurs, ou leurs mélanges.

Bien entendu, l'homme du métier veillera à choisir ce ou ces éventuels composés 20 complémentaires, et/ou leur quantité, de manière telle que les propriétés avantageuses de la composition correspondante selon l'invention ne soient pas, ou substantiellement pas, altérées par l'adjonction envisagée.

La composition selon l'invention peut se présenter notamment sous forme de suspension, 25 de dispersion, de solution, de gel, d'émulsion, notamment émulsion huile-dans-eau (H/E) ou eau-dans-huile (E/H), ou multiple (E/H/E ou polyol/H/E ou H/E/H), sous forme de crème, de pâte, de mousse, de dispersion de vésicules notamment de lipides ioniques ou non, de lotion biphasé ou multiphasé, de spray, de poudre, de pâte, notamment de pâte souple (notamment de pâte ayant de viscosité dynamique à 25°C de l'ordre de 0,1 à 40 Pa.s sous une vitesse de cisaillement de 200 s<sup>-1</sup>, après 10 minutes de mesure en géométrie cône/plan). La composition peut être anhydre, par exemple il peut s'agir d'une 30 pâte anhydre.

L'homme du métier pourra choisir la forme galénique appropriée, ainsi que sa méthode de 35 préparation, sur la base de ses connaissances générales, en tenant compte d'une part de la nature des constituants utilisés, notamment de leur solubilité dans le support, et d'autre part de l'application envisagée pour la composition.

La composition selon l'invention peut être une composition de maquillage comme les 40 produits pour le teint (fonds de teint), les fards à joues ou à paupières, les produits pour les lèvres, les produits anti-cernes, les blush, les mascaras, les eye-liners, les produits de maquillage des sourcils, les crayons à lèvres ou à yeux, les produits pour les ongles, tels que les vernis à ongles, les produits de maquillage du corps, les produits de maquillage des cheveux (mascara ou laque pour cheveux).

La composition selon l'invention peut également être un produit de soin de la peau du 45 corps et du visage, notamment un produit solaire ou de coloration de la peau (tel qu'un autobronzant).

La composition selon l'invention peut également être un produit capillaire, notamment 50 pour le maintien de la coiffure ou la mise en forme des cheveux. Les compositions capillaires sont de préférence des shampoings, des gels, des lotions de mise en plis, des

lotions pour le brushing, des compositions de fixation et de coiffage telles que les laques ou spray.

Les lotions peuvent être conditionnées sous diverses formes, notamment dans des vaporisateurs, des flacons-pompe ou dans des récipients aérosol afin d'assurer une application de la composition sous forme vaporisée ou sous forme de mousse. De telles formes de conditionnement sont indiquées, par exemple lorsque l'on souhaite obtenir un spray, une mousse pour la fixation ou le traitement des cheveux.

Les exemples qui suivent illustrent de manière non limitative les polymères selon l'invention.

Les quantités sont exprimées en gramme.

**Exemple 1 : Préparation d'un polymère de poly(méthacrylate de butyle/acrylate de butyle)**

100 g d'acétate de butyle sont introduits dans un réacteur de 1 litre, puis on augmente la température de façon à passer de la température ambiante 25°C à 90°C en 1 heure.

On ajoute ensuite, à 90°C et en 1 heure, 210 g de méthacrylate de butyle, 110 g d'acétate de butyle et 1,8 g de 2.5- Bis(2-éthylhexanoylperoxy)-2.5-diméthylhexane (Trigonox® 141 d'Akzo Nobel).

Le mélange est maintenu 1 h 30 à 90°C.

On introduit ensuite au mélange précédent, toujours à 90°C et en 1 heure, 90 g d'acrylate de butyle et 90 g d'isopropanol et 1,2 g de 2.5- Bis(2-éthylhexanoylperoxy)-2.5-diméthylhexane.

Le mélange est maintenu 3 heures à 90°C, puis dilué par 105 g d'acétate de butyle et 45 g d'isopropanol, puis l'ensemble est refroidi.

On obtient une solution à 40% de matière active en polymère dans le mélange acétate de butyle / isopropanol.

On obtient un polymère comprenant une première séquence ou bloc polyméthacrylate de butyle ayant une Tg de 25°C, une deuxième séquence ou bloc polyacrylate de butyle ayant une Tg de - 50°C et une séquence intermédiaire qui est un polymère statistique ou à gradient méthacrylate de butyle /acrylate de butyle.

Ce polymère présente une masse moyenne en poids de 57560 et une masse moyenne en nombre de 19025, soit un indice de polydispersité I de 3.03

**Exemple 2 : Préparation d'un polymère de poly(méthacrylate de méthyle/acrylate de méthyle/acide acrylique)**

100 g d'acétate de butyle sont introduits dans un réacteur de 1 litre, puis on augmente la température de façon à passer de la température ambiante (25°C) à 90°C en 1 heure.

On ajoute ensuite, à 90°C et en 1 heure, 50,4 g de méthacrylate de méthyle, 21 g d'acide acrylique, 138,6 g d'acrylate de méthyle, 40 g d'acétate de butyle, 70 g d'isopropanol et 1,8 g de 2.5-Bis(2-éthylhexanoylperoxy)-2.5-diméthylhexane (Trigonox® 141 d'Akzo Nobel).

Le mélange est maintenu 1 heure à 90°C.

On introduit ensuite au mélange précédent, toujours à 90°C et en 1 heure, 90 g de méthacrylate de méthyle, 70 g d'acétate de butyle, 20 g d'isopropanol et 1,2 g de 2.5-Bis(2-éthylhexanoylperoxy)-2.5-diméthylhexane.

Le mélange est maintenu 3 heures à 90°C, puis dilué par 105 g d'acétate de butyle et 45 g d'isopropanol, puis l'ensemble est refroidi.

On obtient une solution à 40% de matière active en polymère dans le mélange acétate de butyle / isopropanol.

- Le polymère obtenu comprend une première séquence ou bloc poly( acrylate de méthyle/méthacrylate de méthyle/acide acrylique) ayant une Tg de 35°C une deuxième séquence ou bloc poly (méthacrylate de méthyle ) ayant une Tg de 100°C et une séquence intermédiaire qui est un polymère statistique méthacrylate de méthyle/acide acrylique/polyacrylate de méthyle.
- 5

**10    Exemple 3 : Préparation d'un polymère de poly(acrylate d'isobornyle/méthacrylate d'isobutyle/acrylate d'éthyl-2 hexyle)**

- 100 g d'isododécane sont introduits dans un réacteur de 1 litre, puis on augmente la température de façon à passer de la température ambiante (25°C) à 90°C en 1 heure.
- 15    On ajoute ensuite, à 90°C et en 1 heure, 105 g d'acrylate d'isobornyle, 50.4 g de méthacrylate d'isobutyle, 54.6 g d'acrylate d'éthyle-2 hexyle , 110 g d'isododécane et 1,8 g de 2.5-Bis(2-éthylhexanoylperoxy)-2.5-diméthylhexane (Trigonox® 141 d'Akzo Nobel). Le mélange est maintenu 1 h 30 à 90°C.
- 20    On introduit ensuite au mélange précédent, toujours à 90°C et en 1 heure, 90 g d'acrylate d'éthyle-2 hexyle, 90 g d'isododécane et 1,2 g de 2.5-Bis(2-éthylhexanoylperoxy)-2.5-diméthylhexane.
- 25    Le mélange est maintenu 3 heures à 90°C, puis dilué puis l'ensemble est refroidi. On obtient une solution à 50% de matière active en polymère dans l'isododécane.
- 30

**Exemple 4 : Préparation d'un polymère de poly(acrylate d'isobornyle/méthacrylate d'isobutyle/acrylate d'éthyl-2 hexyle)**

- 35    100 g d'isododécane sont introduits dans un réacteur de 1 litre, puis on augmente la température de façon à passer de la température ambiante (25°C) à 90°C en 1 heure. On ajoute ensuite, à 90°C et en 1 heure, 54 g d'acrylate d'isobornyle, 75,6 g de méthacrylate d'isobutyle, 50,4 g d'acrylate d'éthyle-2 hexyle , 110 g d'isododécane et 1,8 g de 2.5-Bis(2-éthylhexanoylperoxy)-2.5-diméthylhexane (Trigonox® 141 d'Akzo Nobel).
- 40    Le mélange est maintenu 1 h 30 à 90°C.
- 45    On introduit ensuite au mélange précédent, toujours à 90°C et en 1 heure, 120 g d'acrylate d'éthyle-2 hexyle, 90 g d'isododécane et 1,2 g de 2.5-Bis(2-éthylhexanoylperoxy)-2.5-diméthylhexane.
- 50    Le mélange est maintenu 3 heures à 90°C, puis dilué puis l'ensemble est refroidi. On obtient une solution à 50% de matière active en polymère dans l'isododécane.
- On obtient un polymère comprenant une première séquence ou bloc poly(acrylate d'isobornyle/méthacrylate d'isobutyle/ acrylate d'éthyl-2 hexyle) ayant une Tg de 25°C, une deuxième séquence polyacrylate d'éthyl-2 hexyle ayant une Tg de -50°C et une séquence intermédiaire qui est un polymère statistique acrylate d'isobornyle/méthacrylate d'isobutyle/acrylate d'éthyl-2 hexyle.

**Exemple 5 : Préparation d'un polymère poly(acrylate d'isobornyle/acide acrylique/acrylatede méthyle)**

- 5 100 g d'isododécane sont introduits dans un réacteur de 1 litre, puis on augmente la température de façon à passer de la température ambiante (25°C) à 90°C en 1 heure. On ajoute ensuite, à 90°C et en 1 heure, 210 g d'acrylate d'isobornyle, 110 g d'isododécane et 1,8 g de 2.5-Bis(2-éthylhexanoylperoxy)-2.5-diméthylhexane (Trigonox® 141 d'Akzo Nobel). Le mélange est maintenu 1 h 30 à 90°C.
- 10 On introduit ensuite au mélange précédent, toujours à 90°C et en 1 heure, 18 g d'acrylate d'isobornyle, 71,1 g d'acrylate de méthyle, 0,9 g d'acide acrylique, 90 g d'isododécane et 1,2 g de 2.5-Bis(2-éthylhexanoylperoxy)-2.5-diméthylhexane. Le mélange est maintenu 3 heures à 90°C, puis dilué puis l'ensemble est refroidi. On obtient une solution à 50% de matière active én polymère dans l'isododécane.
- 15 15 On obtient un polymère comprenant une première séquence ou bloc poly(acrylate d'isobornyle/acrylate de méthyle/acide acrylique ) ayant une Tg de 25°C, une deuxième séquence polyacrylate d'isobornyle ayant une Tg de 100°C et une séquence intermédiaire qui est un polymère statistique (acrylate d'isobornyle/acrylate de méthyle/acide acrylique )
- 20 20

**Exemple 6 : Vernis à ongles**

On a préparé un vernis à ongles ayant la composition suivante

- 25 Polymère de l'exemple 2 23,8 g en MA  
 Acétate de Butyle 24,99 g  
 Isopropanol. 10,71 g  
 Hexylène Glycol 2,5 g  
 30 DC RED 7 Lake 1 g  
 Hectorite modifiée par du chlorure 1,3 g  
 de stéaryl di méthyl benzyl ammonium (Bentone® 27V d'Elementis)  
 Acétate d'éthyle qsp 100 g
- 35 Après application sur les ongles, ce vernis a été jugé comme présentant de très bonnes propriétés de tenue et de résistance aux chocs.

**Exemple 7 : Composition de mascara**

- 40 On a préparé un mascara ayant la composition suivante :

- |  |            |
|--|------------|
| Cire d'abeille   | 8 g        |
| Cire de paraffine  | 3 g        |
| Cire de carnauba   | 6 g        |
| 45 Hectorite modifiée par du chlorure                              | 5,3 g      |
| de di-stéaryl di-méthyl benzyl ammonium (Bentone® 38V d'Elementis) |            |
| Carbonate de propylène   | 1,7 g      |
| Charge   | 1 g        |
| pigments   | 5 g        |
| 50 Polymère de l'exemple 4   | 12 g en MA |
| Isododécane  | qsp 100    |

La tenue du film de mascara, après application sur les cils, a été jugée comme très satisfaisante.

**Exemple 8 : Stick de rouge à lèvres**

5

La composition de rouge à lèvres suivante est préparée :

	Cire de polyéthylène	15 %
	Polymère de l'exemple 3	10 % en MA
10	Polyisobutène hydrogéné (Parléam de Nippon Oil Fats)	26 %
	Isododécane	qsp 100
	Pigments	8,6 %

Le film de composition obtenu après application sur les lèvres présente de bonnes propriétés de tenue.

15

**Exemple 9 : Fond de teint E/H**

20

On prépare une composition de fond de teint comprenant les composés suivants :

Phase A	Cetyl Dimethicone copolyol (ABIL EM 90 de la société GOLDSCHMIDT)	3 g
	Succinate d'isostéaryl diglycéryle (IMWITOR 780K de la société CONDEA)	0,6 g
	Isododécane	18,5 g
	Mélange de pigments (oxydes de fer et oxydes de titane hydrophobes)	10 g
	Polymère de l'exemple 5	8,7 g en MA
	Poudre de polyamide (NYLON-12 de Dupont de Nemours)	8 g
	Parfum	0,5 g
Phase B	Eau	qsp 100
	Sulfate de magnésium	0,7 g
	Conservateur (Methylparaben)	0,2 g
Phase C	Eau	2 g
	Conservateur (Diazolinyl urée)	0,25 g

**REVENDICATIONS**

- 5        1. Polymère comprenant au moins une première séquence et au moins une deuxième séquence incompatibles l'une avec l'autre, la première séquence ayant une température de transition vitreuse (Tg) comprise entre 20 et 40°C et au moins une deuxième séquence ayant une température de transition vitreuse inférieure ou égale à 20°C ou une température de transition vitreuse supérieure ou égale à 40°C, lesdites première et deuxième séquences étant reliées entre elles par un segment intermédiaire comprenant au moins un monomère constitutif de la première séquence et au moins un monomère constitutif de la deuxième séquence et ledit polymère ayant une indice de polydispersité I supérieur à 2.
- 10      2. Polymère selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il a un indice de polydispersité supérieur ou égal à 2,5, de préférence supérieur ou égal à 2,8.
- 15      3. Polymère selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il a un indice de polydispersité compris entre 2,8 et 6.
- 20      4. Polymère selon l'une des revendications précédentes, dont la masse moyenne en poids (Mw) est inférieure ou égale à 150 000.
- 25      5. Polymère selon l'une des revendications précédentes, dont la masse moyenne en poids (Mw) va de 35 000 à 150 000, et mieux de 45 000 à 100 000.
- 30      6. Polymère selon l'une des revendications précédentes, dont la masse moyenne en nombre (Mn) est inférieure ou égale à 40000.
- 35      7. Polymère selon l'une des revendications précédentes, dont la masse moyenne en nombre (Mn) va de 10 000 à 40 000, et mieux de 12 000 à 25 000.
- 40      8. Polymère selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il n'est pas soluble à une teneur en matière active d'au moins 1% en poids dans l'eau ou dans un solvant aqueux et à température ambiante (25°C).
- 45      9. Polymère selon la revendication précédente, caractérisé en ce l'écart entre les températures de transition vitreuse (Tg) des première et deuxième séquences est supérieur à 20°C, de préférence supérieure à 30°C.
- 50      10. Polymère selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la proportion de la première séquence de Tg comprise entre 20 et 40°C va de 10 à 85% en poids du polymère, mieux de 30 à 80% et encore mieux de 50 à 70%.
11. Polymère selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la première séquence de Tg comprise entre 20 et 40°C est issue en totalité ou en partie de un ou de plusieurs monomères, qui sont tel(s) que les homopolymères préparés à partir de ces monomères ont des températures de transition vitreuse comprise entre 20 et 40°C.

- 5 12. Polymère selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que la première séquence de Tg comprise entre 20 et 40°C est issue en totalité ou en partie de monomères qui sont tel(s) que les homopolymères préparés à partir de ces monomères ont des Tg supérieures ou égales à 40°C et de monomères qui sont tel(s) que les homopolymères préparés à partir de ces monomères ont des Tg inférieures ou égales à 20°C.

10 13. Polymère selon la revendication 12, caractérisé en ce que la première séquence de Tg comprise entre 20 et 40°C est issue en totalité ou en partie de monomères choisis parmi le méthacrylate de méthyle, l'acrylate et le méthacrylate d'isobornyle, le méthacrylate de trifluoroéthyle, l'acrylate de butyle, l'acrylate d'éthyl-2 hexyle et leurs mélanges.

15 14. Polymère selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la deuxième séquence a une Tg supérieure ou égale à 40°C et est issue en totalité ou en partie de un ou plusieurs monomères, qui sont tels que les homopolymères préparés à partir de ces monomères ont des températures de transition vitreuse supérieures ou égales à 40°C.

20 15. Polymère selon la revendication 14, caractérisé en ce que les monomères dont les homopolymères ont des températures de transition vitreuse supérieures ou égales à 40°C sont choisis parmi les monomères suivants :

25     - les méthacrylates de formule  $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)-\text{COOR}_1$ , dans laquelle  $\text{R}_1$  représente un groupe alkyle linéaire ou ramifié contenant de 1 à 4 atomes de carbone, tel qu'un groupe méthyle, éthyle, propyle ou isobutyle ledit groupe alkyle pouvant en outre être éventuellement substitué par un ou plusieurs substituants choisis parmi les groupes hydroxyle et les atomes d'halogènes (Cl, Br, I, F), ou  $\text{R}_1$  représente un groupe cycloalkyle en  $\text{C}_4$  à  $\text{C}_{12}$ ,

30     - les acrylates de formule  $\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{COOR}_2$ , dans laquelle  $\text{R}_2$  représente un groupe cycloalkyle en  $\text{C}_4$  à  $\text{C}_{12}$  tel que l'acrylate d'isobornyle ou un groupe tertio butyle,

35     - les (méth)acrylamides de formule :

40

$$\begin{array}{c} \text{R}' \\ | \\ \text{CH}_2 = \text{C} \\ | \\ \text{R}_7 \\ \text{--- CO --- N} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{R}_8 \quad \text{R}_9 \end{array}$$

35 où  $\text{R}_7$  et  $\text{R}_8$  identiques ou différents représentent chacun un atome d'hydrogène ou un groupe alkyle de 1 à 12 atomes de carbone linéaire ou ramifié, tel qu'un groupe n-butyle, t-butyle, isopropyle, isoheptyle, isooctyle, ou isononyle ; ou  $\text{R}_7$  représente H et  $\text{R}_8$  représente un groupement 1,1-diméthyl-3-oxobutyl, et  $\text{R}'$  désigne H ou méthyle.

40     - le styrène et ses dérivés tels que le chlorostyrène,

45     - et leurs mélanges.

16. Polymère selon la revendication 12 ou 13, caractérisé en ce que les monomères dont les homopolymères ont des températures de transition vitreuse supérieures ou égales à 40°C sont choisis parmi le méthacrylate de méthyle, le méthacrylate d'isobutyle, le (méth)acrylate d'isobornyle, le méthacrylate de trifluoroéthyle, le styrène et leurs mélanges.

17. Polymère selon l'une des revendications 14 à 16, caractérisé en ce que la proportion de la deuxième séquence Tg supérieure ou égale à 40°C va de 10 à 85%, de préférence de 20 à 70% et mieux de 30 à 70% en poids du polymère.

5

18. Polymère selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que la deuxième séquence a une Tg inférieure ou égale à 20°C est issue en totalité ou en partie de un ou plusieurs monomères, qui sont tel(s) que les homopolymères préparés à partir de ces monomères ont des températures de transition vitreuse inférieures ou égales à 20°C.

10

19. Polymère selon la revendication 18, caractérisé en ce que les monomères dont les homopolymères ont des températures de transition vitreuse inférieures ou égales à 20°C sont choisis parmi les monomères suivants :

15

- les acrylates de formule  $\text{CH}_2 = \text{CHCOOR}_3$ ,

$R_3$  représentant un groupe alkyle en C<sub>1</sub> à C<sub>12</sub> linéaire ou ramifié à l'exception du groupe tertiobutyle, dans lequel se trouve(nt) éventuellement intercalé(s) un ou plusieurs hétéroatomes choisis parmi O, N, S, ledit groupe alkyle pouvant en outre être éventuellement substitué par un ou plusieurs substituants choisis parmi les groupes hydroxyle et les atomes d'halogène (Cl, Br, I et F), ou  $R_3$  représente un alkyle en C<sub>1</sub> à C<sub>12</sub> - POE (polyoxyéthylène) avec répétition du motif oxyéthylène de 5 à 30 fois, par exemple méthoxy-POE, ou  $R_3$  représente un groupement polyoxyéthyléné comprenant de 5 à 30 motifs d'oxyde d'éthylène ;

20

- les méthacrylates de formule  $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{-COOR}_4$ ,

$R_4$  représentant un groupe alkyle en C<sub>4</sub> à C<sub>12</sub> linéaire ou ramifié, dans lequel se trouve(nt) éventuellement intercalé(s) un ou plusieurs hétéroatomes choisis parmi O, N et S, ledit groupe alkyle pouvant en outre être éventuellement substitué par un ou plusieurs substituants choisis parmi les groupes hydroxyle et les atomes d'halogènes (Cl, Br, I, F);

25

- les esters de vinyle de formule  $R_5\text{-CO-O-CH} = \text{CH}_2$

où  $R_5$  représente un groupé alkyle en C<sub>4</sub> à C<sub>12</sub> linéaire ou ramifié ;

- les éthers de vinyle et d'alkyle en C<sub>4</sub> à C<sub>12</sub>, tels que l'éther de vinyle et de méthyle et l'éther de vinyle et d'éthyl ;

30

- les N-alkyl en C<sub>4</sub> à C<sub>12</sub> acrylamides, tels que le N-octylacrylamide,

- et leurs mélanges.

35

20. Polymère selon la revendication 18 ou 19, caractérisé en ce que les monomères dont les homopolymères ont des températures de transition vitreuse inférieures ou égales à 20°C sont choisis parmi les acrylates d'alkyle dont la chaîne alkyle comprend de 1 à 4 atomes de carbone, à l'exception du groupe tertiobutyle.

40

21. Polymère selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la première séquence et/ou la deuxième séquence comprend au moins un monomère additionnel.

45

22. Polymère selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le monomère additionnel est choisi parmi les monomères hydrophiles, les monomères à insaturation éthylénique comprenant un ou plusieurs atomes de silicone et leurs mélanges.

50

23. Polymère selon la revendication 21 ou 22, caractérisé en ce que le monomère additionnel est choisi parmi :

- les monomères à insaturation(s) éthylénique(s) comprenant au moins une fonction acide carboxylique ou sulfonique
- les monomères à insaturation(s) éthylénique(s) comprenant au moins une fonction hydroxyle
- les monomères à insaturation(s) éthylénique(s) comprenant au moins une fonction amine tertiaire.

5

10 24. Polymère selon l'une des revendications 21 à 23 caractérisé en ce que le ou les monomères additionnel(s) représente(nt) de 1 à 30% en poids du poids total des première et/ou deuxième séquences.

15

25. Procédé de préparation d'un polymère selon l'une des revendications précédentes, comprenant les étapes suivantes :

20

25

- une partie du solvant de polymérisation est introduite dans un réacteur adapté et chauffée jusqu'à atteindre la température adéquate pour la polymérisation,
- une fois cette température atteinte, les monomères constitutifs de la première séquence sont introduits en présence d'amorceur de polymérisation,
- au bout d'un temps T correspondant à un taux de conversion maximum de 90%, les monomères constitutifs de la deuxième séquence et l'autre partie du solvant de polymérisation sont introduits,
- on laisse réagir le mélange pendant un temps T' au bout duquel le mélange est refroidi,
- on obtient le polymère en solution dans le solvant de polymérisation.

30

26. Procédé selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la température de polymérisation est de 60-120°C.

35

27. Composition cosmétique caractérisée en ce qu'elle comprend un polymère selon l'une quelconque des revendications 1 à 24.

40

28. Composition cosmétique selon la revendication précédente, caractérisée en ce qu'elle comprend de 0,1 à 60% en poids, de préférence de 0,5% à 50% en poids, et de préférence encore de 1 à 40% en poids dudit polymère.

45

29. Composition selon la revendication 27 ou 28, caractérisée en ce qu'elle comprend un milieu physiologiquement acceptable, dans lequel le polymère se trouve sous forme soluble ou dispersée.

50

30. Composition selon l'une quelconque des revendications 27 à 29, caractérisée en ce que le milieu physiologiquement acceptable comprend un milieu hydrophile comprenant de l'eau et les mélanges d'eau et de solvant(s) organique(s) hydrophile(s), tels que les alcools et notamment les monoalcools inférieurs linéaires ou ramifiés ayant de 2 à 5 atomes de carbone comme l'éthanol, l'isopropanol ou le n-propanol, et les polyols comme la glycérine, la diglycérine, le propylène glycol, le sorbitol, le pentylène glycol, et les polyéthylène glycols.

31. Composition cosmétique selon l'une des revendications 27 à 30, caractérisée en ce qu'elle comprend, en outre, une phase grasse composée de corps gras liquides ou solides à température ambiante, d'origine animale, végétale, minérale ou synthétique.
- 5 32. Composition selon l'une quelconque des revendications 27 à 31, caractérisée en ce qu'elle comprend, en outre, un ou plusieurs solvants organiques cosmétiquement acceptables.
- 10 33. Composition cosmétique selon l'une quelconque des revendications 27 à 32, caractérisée en ce qu'elle comprend, en outre, un ou plusieurs agents auxiliaires de filmification choisis parmi les agents plastifiants et les agents de coalescence.
- 15 34. Composition cosmétique selon l'une quelconque des revendications 27 à 33, caractérisée en ce qu'elle comprend, en outre, une ou des matières colorantes choisies parmi les colorants hydrosolubles, et les matières colorantes pulvérulentes, comme les pigments, les nacres et les paillettes.
- 20 35. Composition selon l'une quelconque des revendications 27 à 34, caractérisée en ce qu'elle comprend, en outre, des charges.
- 25 36. Composition cosmétique selon l'une quelconque des revendications 27 à 35, caractérisée en ce qu'elle comprend, en outre, un ou plusieurs ingrédient(s) choisis parmi les vitamines, les épaississants, les oligo-éléments, les adoucissants, les séquestrants, les parfums, les agents alcalinisants ou acidifiants, les conservateurs, les filtres solaires, les tensioactifs, les anti-oxydants, les agents anti-chutes des cheveux, les agents anti-pelliculaires, les agents propulseurs et leurs mélanges.
- 30 37. Composition cosmétique selon l'une quelconque des revendications 27 à 36, caractérisée en ce qu'elle se présente sous forme de suspension, de dispersion, de solution, de gel, d'émulsion, notamment émulsion huile-dans-eau (H/E) ou eau-dans-huile (E/H), ou multiple (E/H/E ou polyol/H/E ou H/E/H), sous forme de crème, de pâte, de mousse, de dispersion de vésicules notamment de lipides ioniques ou non, de lotion biphasé ou multiphasé, de spray, de poudre, de pâte, notamment de pâte souple ou de pâte anhydre.
- 35 38. Composition cosmétique selon l'une quelconque des revendications 27 à 37, caractérisée en ce qu'il s'agit d'une composition de maquillage ou de soin des matières kératiniques .
- 40 39. Composition cosmétique selon l'une quelconque des revendications 27 à 38, caractérisée en ce qu'il s'agit d'un produit capillaire, tel qu'une laque ou un shampooing.
- 45 40. Composition selon l'une des revendications 27 à 38, caractérisée en ce qu'il s'agit d'un vernis à ongles.
41. Composition selon l'une des revendications 27 à 38, caractérisée en ce qu'il s'agit d'un produit de maquillage des lèvres.
- 50

42. Composition selon l'une des revendications 27 à 38, caractérisée en ce qu'il s'agit d'un produit de maquillage des yeux.
- 5 43. Composition selon l'une des revendications 27 à 38, caractérisée en ce qu'il s'agit d'un produit de maquillage du teint.
- 10 44.. Procédé cosmétique de maquillage ou de soin des matières kératiniques comprenant l'application sur les matières kératiniques d'une composition cosmétique selon l'une des revendications 27 à 43.
- 15 45. Utilisation d'un polymère selon l'une quelconque des revendications 1 à 24, dans une composition cosmétique, comme agent pour améliorer la tenue de ladite composition.
46. Utilisation d'un polymère selon l'une quelconque des revendications 1 à 24, dans une composition présentant des propriétés de tenue améliorées.